黑胸散白蚁新群体的建立及发展规律*

潘演征 刘源智 唐国清
(四川省林业科学研究院，成都)

摘要 经十年的室内配对饲养观察，黑胸散白蚁 *Reticulitermes chinensis* Snyder 初期群体配对后5—10天开始产卵，胚胎发育期36—46天，幼蚁经历两个龄期，各龄8—13天，工蚁是幼蚁经两次蜕皮后分化出来，具有上颚自如活动，头宽0.71 mm以上；前兵蚁蜕一次皮发育为兵蚁需经历10—13天，触角14—15节，头宽0.81—0.82 mm，大于2龄工蚁，初期巢群最早3个半月左右产生兵蚁。当年配对的产卵期3至4个半月，产卵量16—45粒。饲养7—8年后的群体开始出现若蚁(长翅成虫的幼期)。9、10年群体发育成熟即产生长翅成虫。解剖三个成熟群体中一个巢原始蚁王、蚁后均存在，另两巢发现原始蚁王、蚁后均死亡，其中一巢由群体内自行补充上了翅鳞型母蚁1头，无翅补充型生殖蚁1头(较小，性别不清)，翅芽型3头。另一巢补充上了无翅型大腹母蚁1头，翅芽型1头。通过室内长期连续饲养观察，对该种白蚁新建群体发育成熟年龄及其内在因素已有一定的了解。

关键词 黑胸散白蚁 新建群体

黑胸散白蚁 *Reticulitermes chinensis* Snyder 是我国分布广，活动隐蔽，为害严重的一种大害虫。喜居于温带及亚热带地区，为害房屋、桥梁、电缆和文书档案等含纤维的各种物品。研究白蚁新群体的建立、发展与发育规律将有助于对白蚁生物学特性的认识和为防治提供科学根据。我国科学工作者黄亮文等(1983, 1984)报道从台湾家白蚁 *Coptotermes formosanus* Shiraki 的实验群体中培育出了长翅成虫。刘源智(1981)报道了室内配对饲养的黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* (Shiraki) 建巢初期的结果。作者于1976年开始在研究黑胸散白蚁在四川盆地分飞期的划分与预测(潘演征等，1985)的同时，在实验室内对该蚁进行配对饲养。其新建群体经历了9、10年才生长发育成熟，分化产生长翅成虫。从此巢群具备了分飞、扩散能力，不断产生下一代群体。现就这一研究结果报道于后。

试验方法

一、从1976年开始，每年4月份在成都四二〇厂家属宿舍取得分飞的黑胸散白蚁长翅成虫，采集脱翅的雌雄1对放入直径8 cm，高11 cm的玻瓶内(瓶内设放有一定湿度的泥沙、马尾松 *Pinus massoniana* Lamb. 木块)，置于室内常温下饲养，每年饲养50对，各年底解剖一定数量的巢群，了解各类型比例及发展数量等。

本文于1987年10月收到。
* 本文承蒙中国科学院上海昆虫所夏凯龄教授，南京白蚁所高道蓉高级工程师审阅和修改。本院肖太英、陈军参加部分工作。本项研究得到四二〇厂白蚁组王宗贵同志的大力支持，并致谢。

二、用直径 12 cm 的培养皿，垫上一般的粗纤维草纸 5 张(同皿大)，加上适量的水，每天观察一次，分别对开始产卵期、卵期、胚胎发育等进行观察，共设 20 组。

三、转移法：在玻瓶和罐头瓶中饲养白蚁，分别在当年底和第 3 年底转移到直径 20 cm，高 30 cm 的玻缸中继续饲养，观察白蚁筑路取食情况，定期解剖群体，了解群体发展发育动态，每年给这些群体添加 2 次食料，玻缸容纳不了时，取下缸盖，重上松木圆盘数个。

结果与分析

一、新建群体的生物学特性

（一）初期群体的建立：经多年在成都观察(潘演征等，1985)，黑胸散白蚁每年 4—5 月长翅成虫分飞出巢，着地后振动四翅，随即脱落，雌虫腹部末端上翘振动腹部发出信息寻找异性，一旦有雄蚁接触，前后追逐进入门枋、木柱基部等空穴处，入穴建巢，繁衍后代。室内试验看出，将配对的雌雄蚁放入置有泥沙木块的玻瓶内，最快 2 分钟打洞进入其内，一般需 7—10 分钟，最长需 20—25 分钟，这与基质泥沙在装瓶时的松紧程度有关。而所建巢腔多接近木块或两木块间。最初的巢腔有 2.5 × 1.75 cm 大，随着巢群个体数量的增加，巢腔加大，饲养 2 年左右的群体能筑出泥路向外扩展。

（二）新建群体的产卵习性：据 1977—1979 年观察，在年均温 17.1℃ 的常温下，室内配对饲养 32 巢的观察资料看出，脱翅成虫配对后 5—10 天开始产卵，最短为 5 天，最长 10 天，一般 7—8 天(表 1)。

表 1　脱翅成虫配对至产卵所经历的时间统计

配对至产卵经历时间(天)	群　体　数(个)	占群体总数(%)
5	2	6.2
6	4	12.5
7	7	21.9
8	11	34.4
9	5	15.6
10	3	9.4
合　　计	32	100

从 11 个配对群体当年产卵期和产卵量(表 2)看出，配对后的雌蚁当年产第一粒卵到停止产卵的时间为 4 月下旬至 9 月初，历时 95—127 天，平均 116 天，当年每头雌蚁总产卵量为 20—45 粒，平均 32 粒。据观察，产卵间隔期最初每天或每隔 1—2 天产卵 1—2 粒，以后间隔期延长，一般需 2—7 天产卵 1 粒，在开始产卵的 60 天以后可延长到 9—29 天产 1 粒卵。一般在巢内第 1 头幼蚁孵化时，巢中有卵 8—14 粒，从卵孵化到工蚁开始出现的 25 天内可产卵 2—4 粒；工蚁开始出现到 9 月上旬，可再产卵 1—4 粒，以后即停止产卵活动。

（三）胚胎发育日期：对 15 巢的观察统计，卵粒产出后需经 36—46 天孵化，一般需经历 38—40 天(表 3)。即将孵化的卵色浅，卵壳变薄而更透明。未经交配的 2 头脱翅雌虫，虽亦能钻入物体内建巢产卵，但卵粒不能孵化，到第 2 年底解剖，脱翅雌虫生活正常。

表 2 配对当年产卵期及产卵量统计

群体编号	第一粒卵产出时间（月·日）	最后一粒卵产出时间（月·日）	产卵历期（天）	产卵总量（粒）
7901	4.27	8.25	116	33
7904	4.27	8.26	118	37
7905	4.30	8.5	95	21
7909	4.27	8.26	115	32
7910	4.27	8.29	118	41
7914	4.28	8.31	123	29
7915	4.30	8.21	110	20
7918	4.27	8.18	112	30
7919	4.27	9.2	127	45
7921	4.27	8.14	117	27
7929	4.28	9.2	125	34
平均			116	32

表 3 不同胚胎发育期的群体比例

卵历期（天）	孵化群体	
	群体数(个)	占群体总数的百分率(%)
36	2	13.3
37	2	13.3
38	3	20.2
39	4	26.6
40	1	6.6
41	2	13.3
46	1	6.6
合 计	15	100

（四）幼蚁龄期划分：（1）1986 年对饲养至出现兵蚁的 16 个巢群，262 头各龄白蚁测量，1 龄头宽值 0.42—0.53 mm，触角 11—12 节；2 龄头宽值为 0.567—0.667 mm，触角 12—13 节，用实体在显微镜下观察，区别于 1 龄的主要标志，除头宽值的差异外，上颚有小色点，几丁化程度略明显，3 龄头宽值为 0.70—0.84 mm，触角 13—14 节，已具备工蚁形态特征。即：①上颚小色点加大并为浅褐色，几丁化更明显；②上颚活动自如。(2)饲养 5 个月左右可产生兵蚁，巢群各虫态统计数量(表 4)，看出，兵蚁出现时群体的子代个体仅有 12—19 头，但却是一个营社会性生活的独立单元，具备了长期生存的各项基本功能。

二、新建群体的发展

（一）不同年龄群体的个体数量：现将饲养到第 8 年底的群体进行解剖，统计其群体内个体数量(表 5)看出，群体建立初期发展十分缓慢，前 3 年群体内个体数量变化不大，第 4、5 年略有增加，第 6 年进入发展高峰。

（二）新群体各类型比例：解剖不同巢龄的 51 个群体得各类型比例见表 6。从多年的冬季解剖得知，发展到当年底的新群体，多数群体无幼蚁，并有不少群体内无兵蚁，这说

表 4 兵蚁开始出现时群内的个体数量

序　　号	工蚁(头)	兵蚁(头)	幼蚁(头)	卵　(粒)	合计*(头)
1	9	1	3	0	13
2	9	1	2	2	12
3	10	1	4	5	15
4	15	1	3	0	19
5	9	1	5	5	15

* 表示不含卵。

表 5 不同年龄群体中的个体数量

群体年龄	统计群体数(个)	群体中的个体数量　(头)	
		范　　围	平　　均
当 年 底	9	13—20	15
第二年底	7	20—37	26
第三年底	2	63—81	72
第四年底	5	87—460	194
第五年底	10	129—798	316
第六年底	6	557—2218	1051
第七年底	6	1478—8570	2936
第八年底	6	1431—6965	3671

明群体建立之初产卵活动结束较早，兵蚁分化也迟，兵蚁的比例随着巢群年龄的增加而降低，幼蚁的比例随着巢群年龄的增加而增加。

表 6 不同年龄的群体各品级所占的比例

群体年龄	统计群体数(个)	工蚁(%)	兵蚁(%)	幼蚁(%)	具翅若蚁(%)
当 年 底	9	94.55	3.81	1.52	—
第二年底	7	83.61	5.46	10.92	—
第三年底	2	77.78	4.86	17.36	—
第四年底	5	87.28	4.33	7.96	—
第五年底	10	79.28	2.24	18.31	—
第六年底	6	82.87	2.60	14.52	—
第七年底	6	85.62	1.69	10.97	1.72
第八年底	6	81.43	1.84	15.27	1.43

（三）母蚁体长与巢群发展年龄的关系：现将不同年龄群体中母蚁(产卵育幼后的脱翅雌虫)的体长与腹宽测量结果列表 7。看出新建群体的母蚁，第 1 年由于若蚁期间保存有营养，所以当年羽化分飞脱翅建巢后，因自身保留养分的原故，当年底解剖见到母蚁腹部均很饱满，而第 2 年底母蚁腹部干瘪收缩，体长短于第 1 年底，说明母蚁体内养分的消耗，加之当年群体护卵育幼的繁重，具有自食能力的工蚁还不多，这一年是群体能否生存下去的关键。第 3 年底母蚁腹部恢复似第 1 年，第 4 年母蚁腹部开始膨大，体节明显，工蚁数量增加，群体数量逐渐有较快发展。

三、新建群体的发育及其成熟年龄

新群体自建立起到拥有数千头个体,经历了7、8乃至10年,其群体内的个体都是工蚁和兵蚁,它们均无繁殖能力,通常称为幼年群体。群体这种随年龄增长只有工蚁,兵蚁数量的增加,称之为群体发展。群体随年龄增长到一定时候,不但有工蚁、兵蚁的数量增加而且能分化产生具有翅芽的若蚁,进而羽化为长翅成虫,进行分飞繁殖。关于群体的发育成熟年龄则是本项研究要解决的主要问题。为研究方便,根据发育进程把群体发育成熟年龄分为,分化成熟年龄和分飞成熟年龄两个阶段。

表7 不同年龄母蚁的体长与腹宽测量结果

群体年龄	测量群体数(个)	母蚁体长* (mm)		母蚁腹宽* (mm)	
		范 围	平 均	范 围	平 均
配对初**	6	4.5 —4.88	4.75	1.11—1.18	1.15
当年底	10	4.51—4.80	4.73	1.11—1.19	1.15
第二年底	5	4.63—4.72	4.98	1.10—1.16	1.13
第三年底	3	5.21—5.31	5.25	1.13—1.25	1.20
第四年底	3	5.11—5.51	5.27	1.12—1.23	1.18
第五年底	2	5.68—5.91	5.80	1.22—1.34	1.25
第六年底	4	5.51—6.28	6.10	1.31—1.42	1.28
第七年底	3	5.98—8.11	7.07	1.41—1.91	1.60
第八年底	3	6.11—7.56	6.95	1.41—1.71	1.57

* 母蚁体长指整个虫体长度,即上唇端至腹部末端;腹宽指腹部最宽处。
** 配对初,指母蚁产卵前。

(一)群体分化成熟年龄:指群体发展到一定的时候,群内开始分化产生具有翅芽的若蚁时群体的年龄。现将观察得到的群体分化成熟年龄列入表8,得知群体要经历7—10年的发展后才开始发育,分化产生了翅芽若蚁,至于分化的机制待资料积累多后讨论。

表8 黑胸散白蚁新建群体成化成熟年龄观察结果

巢号	配对时间(年.月)	出现翅芽若蚁时间(年.月.日)	分化成熟年龄(年)	观察方法
1	1979.4	1986.12.9	7	解剖群体
2	1981.4	1988.12.31	7	解剖群体
3	1977.4	1985.8.5	8	饲养缸的蚁路上观察到
4	1978.4	1986.9.15	8	饲养缸的蚁路上观察到
5	1978.4	1986.12.18	8	解剖群体
6	1977.4	1986.7.13	9	饲养缸的蚁路上观察到
7	1980.4	1989.5.2	9	解剖群体
8	1978.4	1988.12.29	10	解剖群体
9	1978.4	1988.12.30	10	解剖群体

(二)群体的分飞成熟年龄:指群体内分化产生的翅芽若蚁经最一次蜕皮羽化为长翅成虫,在适宜的条件下,第一次举行分飞繁殖的年龄。现将3个成熟巢群解剖结果列表9。其中1个9年群体1989年5月第一次分飞,经解剖原始蚁王、蚁后都成活,母蚁体色

为乳白色，身体膨大并拉长，节间膜为黑褐色，蚁王体大小、色泽都同于配对初的形态。长翅成虫占巢群总头数的0.21%。另2个10年群体为1986年4月第一次分飞，经解剖发现原始蚁王、蚁后均死亡，一巢补充上了翅鳞型母蚁1头，无翅型补充生殖蚁1头；翅芽型3头。另一巢补充上了无翅型大腹母蚁1头，翅芽型1头。长翅成虫占巢群总头数分别为1.49—1.57%。

表9　成熟群体母蚁体部测量及各品级数量

巢龄	生殖蚁				群体内各品级数量						合计(头)
	类型		体长(mm)	腹宽(mm)	工蚁(头)	兵蚁(头)	幼蚁(头)	卵*(粒)	若蚁(头)	长翅成虫(头)	
9	原始型	蚁王	—	—	4733	85	1230	✓	无	13	6061
		蚁后	14.0	2.4							
10	补充型	翅鳞型	72.0	15.0	653	6	255	✓	143	16	1073
		翅芽型	55.0	9.2							
		无翅型	49.0	11.0							
10	补充型	翅芽型	49.0	10.0	4102	100	821	✓	437	87	5537
		无翅型	71.0	17.0							

* "✓"表示有卵未统计数量。

作者在实验室内还饲养有大量的黑胸散白蚁新群体，观察其分飞期的出现，从而更进一步对该种白蚁生物学特性等方面的探讨提供更多的依据。

参　考　文　献

黄亮文、陈丽玲　1983　从家白蚁实验群体培育出有翅繁殖蚁。昆虫学报 **26**(4)：463—4。
黄亮文、陈丽玲　1984　家白蚁的生物学和群体发育。昆虫学报 **27**(1)：64—9。
刘源智等　1981　黑翅土白蚁初期单腔巢群建立的观察。昆虫学报 **24**(4)：361—6。
潘演征等　1985　黑胸网螱在四川盆地分飞期的划分与预测。南京林学院学报(4)：144—51。

THE ESTABLISMENT AND DEVELOPMENT OF COLONIES IN *RETICULITERMES CHINENSIS* SNYDER

PAN YAN-ZHENG LIU YUAN-ZHI TANG GUO-QING
(*Sichuan Academy of Forestry, Chengdu*)

The establishment and development of colonies of *Reticulitermes chinensis* Snyder were observed continuously in the laboratory for ten years. Oviposition was initiated by the female termite 5 to 10 days after mating in swarming. The egg stage lasts for 36 to 46 days. The larva has two instars, each of which takes 8 to 13 days. After two moults the larva develops into the ergate which possesses caput about 0.71 mm wide with movable mandibles. The pre-soldier moults once to develop into soldier which possesses caput 0.81—0.82 mm wide, evidently wider than that of the ergate in second instar. The soldiers will appear 3.5 months after the establishment of the colony. Nymphs of winged adults appear in 7—8 years after the establisment of colony, but the colony becomes mature in 9—10 years where fertile winged adults are produced. The nest of a mature colony will contain kings and queens, which will be compensated by the replacement reproductives after ther death or loss by accident. In this study much information concerning colony establishment and development of this termite has been obtained.

Key words *Reticulitermes chinensis* Snyder——colony establisment